



REC'D 12 NOV 2004

WIPO

PCT

EP 04/ 9736

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 46 001.2
Anmeldetag: 02. Oktober 2003
Anmelder/Inhaber: BUCK NEUE TECHNOLOGIEN GMBH,
79395 Neuenburg/DE
Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Schützen
von Schiffen vor endphasengelenkten
Flugkörpern
IPC: F 41 H 11/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 07. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Remus

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit Zieldatenanalysesystem gemäß Anspruch 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 13.

10

Seit der Versenkung des israelischen Zerstörers "EILAT" durch Styx-Flugkörper der ägyptischen Marine im Jahre 1967 stellen Seezielflugkörper eine massive Bedrohung für Schiffe dar.

15

Moderne Seezielflugkörper besitzen für die Endphasenlenkung Radar (RF)-, Infrarot (IR)- oder DUAL MODE (RF/IR)-Sensoren. Durch entsprechende "intelligente" Datenanalysen sind diese Flugkörper in der Lage, zwischen Ziel und Falschziel zu unterscheiden.

20

Diese flugkörperimmanenten Datenanalysen umfassen mittlerweile alle relevanten zeitlichen, räumlichen, spektralen und kinematischen Merkmale, wie zum Beispiel:

- 25 ▪ RF-/IR-Signaturanalyse (Dual Mode Zielsuchköpfe)
- Abbildende Verfahren (Imaging IR)
- Signalfrequenzanalyse (FFT-Analysen)
- Räumliche Höhen-, Tiefen- und Seitendiskriminierung
- Kanten-Track-Verfahren
- 30 ▪ Bild- zu Bild Korrelation

- Geschwindigkeit und Beschleunigung

Zum Schutz von militärischen Objekten vor Flugkörpern werden seit längerer Zeit im Stand der Technik RF- und IR-Täuschkörper eingesetzt. Diese
5 wurden ebenso wie die Flugkörper im Laufe der Zeit optimiert und stellen eine wirksame Gegenmaßnahme dar.

10 Allerdings sind die derzeitigen Täuschkörper bzw. Täuschkörperverfahren gegen die Bedrohung eines Schiffes durch Lenksuchwaffen wegen der doch eher unbefriedigenden Nachahmung der Schiffssignatur in sämtlichen Spektralbereichen, in denen die Sensorik der angreifenden Flugkörper arbeitet, nicht optimal geeignet.

15 Insbesondere wird durch die bekannten Täuschkörperverfahren bzw. -systeme die "und"-verknüpfte Forderung nach:

- der richtige Täuschkörper
- zur richtigen Zeit
- am richtigen Ort

20 unter der Prämisse einer jeweils höchstmöglichen Schiffsähnlichkeit nur bedingt erfüllt.

25 Die DE 38 35 887 A1 beschreibt eine Patrone zur Scheinzielerzeugung, insbesondere zur Verwendung bei Panzern zum Schutz gegen sensorgelenkte Munition. Die Scheinzielpatrone ist als Dual-Mode-Munition ausgebildet, wobei sie Kornerreflektoren zur Imitation der Radarsignatur eines Panzers und Brandsätze zur Imitation der Infrarotsignatur eines Panzers enthält. Kornerreflektoren und Brandsätze werden durch eine

Sprengladung so verteilt, daß sich eine Panzersignatur in beiden Spektralbereichen ergibt.

5 Eine Infrarotwirkmasse zur Scheinzielerzeugung wird beispielsweise in der DE 43 27 976 C1 beschrieben. Hierbei handelt es sich um eine Flaremasse auf Basis von rotem Phosphor, welche bevorzugt im mittelweligen Bereich bei Abbrand abstrahlt. Diese Flares können - in entsprechende Täuschkörpermunitionen eingebaut - beispielsweise zum Schutz von Panzern, Schiffen und Bohrplattformen eingesetzt werden.

10 Die DE 196 17 701 A1 beschreibt ebenfalls ein Verfahren zum Bereitstellen eines Scheinziels zum Schutz von Land-, Luft-, oder Wasserfahrzeugen zur Abwehr von im Dual-Mode oder seriell operierenden Lenksuchflugkörpern, wobei eine im IR-Bereich Strahlung aussendende und eine RF-Strahlung
15 rückstreuende Wirkmasse in der richtigen Position als Scheinziel simultan zur Wirksamkeit gebracht werden.

20 Die EP 1 336 814 A2 offenbart ein RADAR-counter measure-system zum Schutz von Schiffen durch in Azimut und Elevation definiertes Ausbringen von Corner-Reflektoren in die Flugbahn eines anfliegenden Flugkörpers.

Darüber hinaus offenbart die DE 199 43 396 Täuschkörper sowie ein Verfahren zum Bereitstellen eines Scheinzieles, beispielsweise zum Schutz von Schiffen, zur Abwehr von Flugkörpern, die sowohl einen im Infrarot- oder
25 Radarbereich als auch einen in beiden Wellenlängenbereichen gleichzeitig oder seriell operierenden Zielsuchkopf aufweisen, wobei eine im IR-Bereich Strahlung aussendende IR-Wirkmasse auf Basis von Flares und eine RF-Strahlung rückstreuende Wirkmasse auf Basis von Dipolen in der richtigen Position als Scheinziel simultan zur Wirksamkeit gebracht werden, wobei ein
30 Verhältnis von Dipolmasse zu Flarewirkmasse von ca. 3,4:1 bis 6:1

verwendet wird; und Flares verwendet werden, die eine um ca. 0,5 bis 1,5 m/s größere Sinkgeschwindigkeit aufweisen als die Dipole.

5 HERRMANN, Helmut wt 2/89 'Tarnen und Täuschen bei der Marine'
offenbart ein Verfahren zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten
Flugkörpern mit Zieldatenanalysesystem. Diese Druckschrift beschreibt
ferner, dass der sich in Richtung des zu schützenden Schiffes bewegend
Flugkörper durch geeignete Sensoren erfasst, lokalisiert und seine
voraussichtliche Flugbahn mittels eines Computers berechnet wird.

10 Für eine erfolgreiche Abwehr des Flugkörpers müssen gemäß HERRMANN
die Anflugrichtung, Azimut und Elevation sowie die Entfernung bekannt sein.
Darüberhinaus beschreibt HERRMANN die Abhängigkeit des wirksamen
Chaff-Einsatzes vom Schiffskurs, Windstärke und Windrichtung, sowie
15 Richtung der Flugkörperbedrohung. HERRMANN beschreibt ebenfalls die
Verwendung und Berücksichtigung der Schiffseigendaten
Fahrgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegung zum
wirkungsvollen Ausbringen von Täuschkörpern.

20 Ebenso wird beschrieben, dass ein Computer einen optimalen Schiffskurs
und eine optimale Schiffsfahrt zur Unterstützung der Trennung des
feuerleiternergestützt ausgegebenen Täuschkörpergebildes vom zu
schützenden Schiff berechnet wird.

25 Ein ähnliches Schiffsschutzsystem wird in US 4,22,306 offenbart, welches
jedoch nicht über den Offenbarungsgehalt des Artikels von HERRMANN
hinausgeht.

30 Die Erzeuger spezieller Täuschkörpermuster in Abhängigkeit von
Täuschkörper und Angriffsstruktur werden nicht beschrieben.

Zwar beschreiben alle genannten Dokumente Täuschkörper bzw. Scheinzielerzeugungen mit teilweise schiffsähnlicher Signatur. In Kombination mit den zur Verfügung stehenden Täuschkörperwurfanlagen ist jedoch ein wirksamer zeitlicher und räumlicher Täuschkörpereinsatz zum Schutz von Schiffen mit keinem der bislang beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen optimal erreichbar.

Die meisten Täuschkörper werden entweder als Täuschkörperraketen oder nach dem Mörserprinzip aus starren Werferanlagen ausgebracht, so daß eine genaue Positionierung nicht möglich ist. Selbst bei Verschuß aus richtbaren Täuschkörperwurfanlagen ist die geforderte zeitliche und räumliche Staffelung der Täuschkörper mit den bislang beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen äußerst schwierig, da eine sequentielle Ausbringung mit spontan (als Reaktion auf die aktuelle Bedrohungssituation) wählbaren Abschußintervallen und spontan wählbaren Schußentfernungen nicht realisiert werden kann.

Ausgehend vom Stand der Technik des Artikels von HERRMANN ist es daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Schützen von Schiffen mittels Täuschkörpern zur Verfügung zu stellen.

Verfahrenstechnisch erfolgt die Lösung dieser Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Vorrichtungstechnisch wird die obige Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 13 gelöst.

Folgende Anforderungen werden an ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schutz von Schiffen vor "intelligenten" endphasengelenkten Flugkörpern gestellt:

5 Ein effektives Täuschkörperverfahren bzw. -system muß gewährleisten, daß in Abhängigkeit von

- Flugkörpertyp
- Flugkörperangriffsrichtung
- Flugkörperentfernung
- Flugkörpergeschwindigkeit
- Schiffsaspekt/-signatur
- Fahrtrichtung des Schiffes
- Schiffsgeschwindigkeit

15

- überlagerten Schiffseigenbewegungen (Rollen, Nicken)
- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung

innerhalb kürzester Zeit ein Täuschkörpergebilde bzw. -muster generiert werden kann, welche sowohl hinsichtlich Form und Größe als auch bezüglich Einsatzentfernung, Einsatzhöhe, Einsatzrichtung und zeitlicher Staffelung völlig flexibel ist und insbesondere den Bedingungen auf See mit teilweise erheblichem Seegang und starkem Wind Rechnung trägt.

25 Dieses Täuschkörpergebilde muß dabei der Schiffssignatur in allen für die Flugkörperzielsuchköpfe relevanten spektralen, räumlichen und zeitlichen Kriterien entsprechen. Das Täuschkörpergebilde muß aus einzelnen Täuschkörpermunitionen zusammengesetzt werden, um eine möglichst hohe Flexibilität und Variationsmöglichkeit hinsichtlich Form und Größe des

30 Täuschkörpergebildes gewährleisten zu können.

Die Täuschkörper umfassen Täuschkörpermunitionen, die entweder RF-, und/oder IR- und/oder kombinierte RF/IR-Wirkmassen aufweisen, um die RF- und IR-Signatur des Schiffes nachbilden zu können,

5

Das erfindungsgemäße Verfahren verwendet Täuschkörpermunitionen deren erzeugter Scheinzieldurchmesser jeweils etwa 10 m bis 20 m entspricht, um die räumliche Signatur des zu schützenden Schiffes nachbilden zu können,

10

Erfindungsgemäß sind die Täuschkörper derart ausbringbar, daß durch die Anordnung von einzelnen Täuschkörpermunitionen, im speziellen in der Weite und Höhe gestaffelten Mustern, eine schiffsähnliche Ausdehnung und Bewegung des Täuschkörpergebildes erzeugt wird, welches sich vom zu schützenden Schiff separiert.

15

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist gewährleistet, daß in Abhängigkeit aller beschriebenen Eingangsparameter (Flugkörper, Schiff, Wind), spontan ein Täuschkörpergebilde generiert werden kann, welches bezüglich der Parameter

20

25

- Art der Täuschkörpermunitionen (IR, RF, IR/RF),
- Anzahl der unterschiedlichen Arten an Täuschkörpermunitionen,
- Zeitintervall zwischen der Ausbringung der einzelnen Täuschkörpermunitionen,
- räumliche Ausbringkoordinaten der einzelnen Täuschkörper,
- Kinematik des Täuschkörpergebildes; sowie
- Form und Größe des Täuschkörpergebildes

30

völlig flexibel ist und somit den oben beschriebenen Anforderungen genügt.

Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit
5 Zieldatenanalysesystem, wobei

(1) der sich in Richtung des zu schützenden Schiffes bewegende Flugkörper durch geeignete Sensoren erfaßt, lokalisiert und seine voraussichtliche Flugbahn mittels eines Computers berechnet wird;

(2) die Art der von dem Flugkörper durchgeführten Zieldatenanalyse mittels geeigneter Sensoren und Algorithmen erfaßt wird und der Flugkörper hinsichtlich seiner Art der Zieldatenanalyse klassifiziert wird;

(3) die aktuelle Windgeschwindigkeit und Windrichtung mittels Windmeßsensoren kontinuierlich erfaßt wird;

(4) die Schiffseigendaten:
Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und
Nickbewegungen, mittels Bewegungs- und/oder
Navigationssensoren kontinuierlich erfaßt werden;

(5) die erfaßten Daten aus (1) bis (4) an einen Feuerleitrechner mittels Datenschnittstellen übermittelt werden;

(6) wenigstens ein Täuschkörperwerfer mittels des Feuerleitrechners angesteuert wird und der Verschuß von

Täuschkörpermunitionen eingeleitet wird, wobei der Feuerleitrechner aufgrund der ausgewerteten Sensordaten das Ausbringen der Täuschkörper hinsichtlich:

5

- Art des Munitionstyps;
- Anzahl der unterschiedlichen Munitionstypen;
- des zeitlichen Verschußabstandes zwischen aufeinanderfolgenden Munitionen;
- der Abfeuerrichtung in Azimut und Elevation, einer jeden Munition, einschließlich des Ausgleichs von Roll- und Nickbewegungen des Schiffes;
- der Verzögerungszeit der Munitionen vom Abschuß bis zur Aktivierung der Wirkladung und somit die Entfernung der Täuschkörperwirkung;

15

steuert; und

(7) der Feuerleitrechner einen optimalen Schiffskurs und eine optimale Schiffsfahrt zur Unterstützung der Trennung des Feuerleitrechner-gestützt ausgegebenen Täuschkörpergebildes vom zu schützenden Schiff berechnet; wobei

20

(8) als Windmeßsensoren die schiffseigene Windmeßanlage verwendet wird; und wobei

25

(9) die Schiffseigendaten durch die Navigationsanlage und die Kreiselstabilisierungsanlage des zu schützenden Schiffes oder mittels separater Beschleunigungssensoren, insbesondere Nick-, Roll- oder Gyrosensoren, erfaßt werden, wobei

30

5 (10) in Abhängigkeit von dem erkannten Flugkörper und der
Angriffsstruktur ein bestimmtes Täuschkörpermuster erzeugt
wird, wobei das geeignete Täuschkörpermuster für die
jeweilige Bedrohungsart, gekennzeichnet durch
Flugkörpertyp und Anflugsverhalten in einer Datenbank
abgelegt ist und vom Feuerleitrechner nach Erkennen des
Flugkörpertyps und der Angriffsstruktur abgerufen wird, um
ein entsprechendes Täuschkörpermuster aufzubauen.

Es ist bevorzugt, daß zur Erfassung des anfliegenden Flugkörpers RF
und/oder IR und/oder UV-Sensoren verwendet werden. Vorzugsweise
werden die schiffseigenen Aufklärungsradare verwendet.

15 Vorzugsweise werden zur Erfassung von Windrichtung und
Windgeschwindigkeit die Windmeßsensoren der schiffseigenen
Windmeßanlage verwendet.

20 Ferner werden die Schiffseigendaten durch die Navigationsanlage und die
Kreiselstabilisierungsanlage an Bord des zu schützenden Schiffes oder
mittels separater Beschleunigungssensoren, insbesondere Nick- und
Rollbewegungen, erfaßt.

25 Als Datenschnittstellen werden beispielsweise standardisierte Schnittstellen,
insbesondere NTDS, RS232, RS422, ETHERNET, IR, oder BLUETOOTH-
Schnittstellen verwendet.

30 Als Täuschkörpermunitionen werden solche mit RF-, IR-, und kombinierter
RF/IR - Wirkmassen sowie an sich bekannte Radarreflektoren (Airborne
Radar Reflectors), verwendet.

Als Feuerleitrechner wird vorzugsweise ein Personal Computer, eine Microcontroller-Steuerung oder eine SPS-Steuerung verwendet, wobei der Feuerleitrechner die ermittelten Daten zum Ausbringen des
5 Täuschkörpergebildes über eine standardisierte Datenschnittstelle, insbesondere über einen CAN-Bus (Controller Area Network Bus) an die Täuschkörperwerfer übermittelt.

10 Hierbei ist es eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wenn als Täuschkörper ein Radiofrequenzreflektor, insbesondere ein Radarreflektor, bevorzugt ein Winkelreflektor, vorzugsweise ein Radarreflektor mit acht dreiflächigen Winkelreflektoren (tri-hedrals), besonders bevorzugt einen an sich bekannten Corner-Reflektor; vorzugsweise in Form von Netzen oder Folien, verwendet wird.

15

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist ausgestattet mit:

20

Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß den Ansprüchen 1 bis 12, mit:

wenigstens einem Computer;

25

Sensoren zur Erfassung von sich einem zu schützenden Schiff nähernden endphasengelenkten Flugkörpern, die ein Zieldatenanalysesystem zur Unterscheidung von Echt- und Falschziel aufweisen,

Sensoren zur Erfassung der Anflugrichtung, Entfernung und Geschwindigkeit des Flugkörpers;

30

einer Windmeßeinrichtung für Windgeschwindigkeit und Windrichtung;

5

Bewegungs- und/oder Navigationssensoren zur Erfassung der Schiffseigendaten: Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegungen;

10

wenigstens einem Feuerleitrechner, wobei insbesondere Feuerleitrechner und Computer eine Einheit bilden; und wobei der Feuerleitrechner mit den Sensoren über Datenschnittstellen kommuniziert;

15

wenigstens einem auf dem Schiff angeordneten in Azimut und Elevation richtbaren Täuschkörperwerfer, der mit Täuschkörpermunitionen bestückt ist, wobei die Munitionstypen RF, IR, und kombinierte RF/IR-Munitionen sowie entfaltbare Cornerreflektoren umfassen, wobei

20

der Computer eine Datenbank aufweist, in welcher geeignete Täuschkörpermuster für den jeweiligen Flugkörpertyp und die jeweilige Angriffsstruktur abgelegt sind, welche es ermöglichen, in Abhängigkeit von dem erkannten Flugkörper und der Angriffsstruktur ein bestimmtes Täuschkörpermuster zu erzeugen, um ein Schiff wirksam vor der erkannten Bedrohung zu schützen.

25

30

Es zeigt:

Fig. 1 eine beispielhafte Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in schematischer Ansicht;

5

Fig. 2a ein beispielhaftes erfindungsgemäß ausgebrachtes Tauschkörpergebilde schematischer Draufsicht als Gegenmaßnahme zu einem angreifenden RF-gelenkten Flugkörper;

10

Fig. 2b ein beispielhaftes erfindungsgemäß ausgebrachtes Tauschkörpergebilde in schematischer Seitenansicht als Gegenmaßnahme zu einem IR-gelenkten Flugkörper;

15 Fig. 3-7 unterschiedliche Täuschkörpermuster;

Fig. 8 ein schematisches Flußdigarm des erfindungsgemäßen Täuschkörpersystems;

20 Fig. 9 die wesentlichen Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Fig. 10 eine schematische Darstellung der Ausbildung eines Täuschkörpermusters an den Sollkoordinaten.

25

Fig. 1 zeigt in schematischer Ansicht eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

30 Ein das zu schützende Schiff angreifender Flugkörper wird mittels geeigneter Sensoren detektiert, lokalisiert und identifiziert (Fig. 1, A), wobei

diese Sensoren vorzugsweise RF-, IR- und/oder UV-Sensoren umfassen (z.B. EloUM-Anlagen wie FL1800, MSP, MILDS oder dergleichen).

5 Mittels geeigneter Sensorik wird kontinuierlich die aktuelle Windgeschwindigkeit und Windrichtung erfaßt (Fig. 1, A), wobei diese Sensorik im Beispielsfalle durch die schiffseigene Windmeßanlage realisiert ist.

10 Die Schiffseigendaten werden ebenfalls mittels geeigneter Sensorik erfaßt. Im Beispielsfalle werden Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Rollbewegungen und Nickbewegungen des zu schützenden Schiffes erfaßt (Fig. 1 A), wobei diese Sensorik im Ausführungsbeispiel von der schiffseigenen Navigations- und Kreiselstabilisierungsanlage übernommen wird. Selbstverständlich können die Messungen dieser Parameter auch
15 durch separate Vorrichtungen zur Ermittlung der Roll- und Nickbewegungen des Schiffes realisiert werden.

20 Die ermittelten Sensordaten werden mittels geeigneter Datenschnittstellen an einen Feuerleitrechner übertragen (Fig. 1, B), wobei diese Datenschnittstellen im vorliegenden Ausführungsbeispiel als RS232 Schnittstellen ausgeführt sind.

Andere mögliche standardisierte Schnittstellen umfassen z.B. NTDS, RS 422, ETHERNET, IR- oder BLUETOOTH-Schnittstellen.

25 Im Falle eines detektierten anfliegenden Flugkörpers wird ein Täuschkörperwerfer in Fig. 1, C mit Hilfe eines geeigneten Feuerleitrechners, im Beispielsfalle ein PC, angesteuert.

Die Ansteuerung des Täuschkörperwerfers und der Verschuß der Täuschkörpermunitionen, welche in Fig. 1 im Abschnitt D dargestellt sind, erfolgt im Beispielsfalle hinsichtlich:

- 5 - der Art der verschiedenen Täuschkörpermunitionen, (RF, IR, kombiniert RF/IR),
- der Anzahl der verschiedenen Täuschkörpermunitionstypen (RF, IR, RF/IR),
- des zeitlichen Verschußabstandes zwischen aufeinanderfolgenden Täuschkörpermunitionen,
- 10 - der Abfeuerrichtung in Azimut (einschließlich des Ausgleichs von Roll- und Nickbewegungen des Schiffes) einer jeden Täuschkörpermunition,
- der Abfeuerrichtung in Elevation (einschließlich des Ausgleichs von Roll- und Nickbewegungen des Schiffes) einer jeden Täuschkörpermunition,
- 15 - der Verzögerungszeit der Täuschkörpermunition(en) vom Abschuß bis zur Aktivierung der Wirkladung; sowie
- der Berechnung des optimalen Schiffskurses und Schiffsfahrt zur Unterstützung der Separationskinematik des Täuschkörpergebildes, wobei
20 dieser Feuerleitrechner im Beispielsfalle durch einen Personal Computer realisiert wird. Alternativ kann auch eine Microcontroller-Steuerung oder eine SPS-Steuerung als Feuerleitrechner eingesetzt werden.

Im Beispielsfalle werden die berechneten Daten des Feuerleitrechners
25 hinsichtlich optimalem Schiffskurs und Schiffsgeschwindigkeit mittels einer RS 232 Datenschnittstelle an den Kommandostand des Schiffes übertragen. (Fig. 1, B). Alternativ können auch andere standardisierte Schnittstellen z.B., NTDS, RS 422, ETHERNET, IR- und BLUETOOTH-Schnittstellen verwendet werden.

30

Die Übertragung der Daten des Feuerleitrechners an einen oder mehrere Täuschkörperwerfer (Fig. 1, B), erfolgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel über CAN-Bus-Schnittstellen.

- 5 Der beispielhaft eingesetzte Täuschkörperwerfer ist mindestens in zwei Achsen (Azimut und Elevation) drehbar (Fig. 1, C). Zur Ausbringung eines Täuschkörpergebildes, welches in Fig. 1 im Abschnitt E dargestellt ist, werden die Täuschkörpermunitionen in Elevation und Azimut gerichtet verschossen.

10 Die im Beispielsfalle verwendete Täuschkörperwurfanlage beinhaltet folgende Komponenten:

- 15 - eine Abfeuerplattform als Träger der einzelnen Täuschkörpermunitionen,
- eine elektrische Abfeuereinrichtung welche die einzelnen Täuschkörpermunitionen abfeuert,
- 20 - einen als Elektroantrieb ausgeführten Elevationsantrieb zur Höhenbewegung der Abfeuerplattform, sowie einen als Elektroantrieb ausgeführten Azimutantrieb zur Seitenbewegung der Abfeuerplattform,
- eine Basisplattform zur Aufnahme der Antriebe,
- 25 - einen Schockdämpfer an der Basisplattform zur Dämpfung von rapiden Schiffsbewegungen, z.B. aufgrund von Minensprengschocks,

- STEALTH-Verkleidungen zur Verminderung der Eigensignatur im RF- und IR-Bereich, vorzugsweise ausgeführt aus schräggestellten Metall- und/oder Kohlefaserflächen,

- 5 - eine geeignete Schnittstelle, welche die Verzögerungszeit (der Täuschkörpermunition(en) vom Abschluß bis zur Aktivierung der Wirkladung) unmittelbar vor dem Abschluß vom Täuschkörperwerfer an die Täuschkörpermunition(en) überträgt, beispielhaft ausgeführt als elektrische Steckverbindung oder als induktive Verbindung über zwei korrespondierende Spulen;

Die Täuschkörpermunitionen weisen integrierte, elektronisch frei programmierbare Verzögerungselemente auf, in welchen die vom Werfer bzw. vom Feuerleitreechner übermittelten Verzögerungszeiten abgespeichert werden, so daß die Aktivierung der Wirkmassen nach Ablauf der Verzögerungszeit initiiert wird (Fig. 1, D), wobei diese Verzögerungselemente im Ausführungsbeispiel als Microcontroller-Schaltung ausgeführt sind, wobei die Täuschkörpermunitionen einen eigenen Energiespeicher aufweisen, durch welche in den Täuschkörpermunitionen die Energieversorgung des programmierbaren Verzögerungselementes sowie die Energieversorgung der Wirkmasseninitiierung und -verteilung erfolgt (Fig. 1, D), wobei dieser Energiespeicher im Beispielsfalle durch aufladbare Kondensatoren, durch aufladbare Akkumulatoren oder durch Batterien realisiert werden kann.

25 Schlußendlich wird mittels der in der Entfernung variablen Täuschkörpermunitionen in Verbindung mit dem richtbaren Täuschkörperwerfer ein in allen räumlichen und zeitlichen Dimensionen frei wählbares Täuschkörpermuster erzeugt (Fig. 1, E), wobei die in den
30 Täuschkörpermunitionen enthaltenen Wirkmassen RF-, IR- oder kombiniert

RF/IR-wirksame Wirkladungen umfassen, welche die Signatur des zu schützenden Schiffes nachbilden.

Die Figuren 2a und 2b zeigen beispielhaft in Draufsicht und Seitenansicht
5 ein mögliches Tauschkörpergebilde bei einem sich annähernden RF-gelenkten Flugkörper (Fig. 2 a) und einem sich dem zu schützenden Schiff nähernden IR-gelenkten Flugkörper .

In diesen Figuren ist ersichtlich, daß eine Vielzahl von unterschiedlichen
10 Tauschkörpermunitionen (im Beispielsfalle 10 Stück) mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens zeitlich, in der Entfernung, sowie in Höhe und Richtung flexibel gestaffelt werden können.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es z.B. möglich, ein
15 Tauschkörpergebilde zu generieren, welches in unmittelbarer Schiffsnähe beginnt (Fig. 2a: Tauschkörper 1), anschließend sequentiell, rechtwinklig zur Flugkörperangriffsrichtung aufgebaut wird (2a: Tauschkörper 2-Tauschkörper 6) und dann unter Richtungsänderung (2a: Tauschkörper 7-Tauschkörper 10) fortgeführt wird.

Mittels einer gleichzeitigen Höhenstaffelung (Fig. 2b: Tauschkörper 1 -
Tauschkörper 10), welche in Verbindung mit der Sinkgeschwindigkeit der
aktivierten Tauschkörperwirkladungen die Wirkdauer der einzelnen
Munitionen bestimmt, läßt sich ferner eine schiffsähnliche Kinematik des
25 Tauschkörpergebildes erzeugen. Auf diese Weise wird die notwendige Separation von Tauschkörpergebilde und Schiff gewährleistet, um sicherzustellen, daß Tauschkörpergebilde und zu schützendes Schiff weit genug voneinander getrennt sind, so daß der sich nähernde Flugkörper ohne Gefahr für das Schiff in das Scheinziel hineinfliegt.

30

Flugkörper zur Bekämpfung von Seezielen verfügen zur Zieldetektion und Zielverfolgung über Sensoren, die in den elektromagnetischen Wellenlängenbereichen: Ultraviolett (UV), visueller/elektrooptischer Bereich (EO), LASER (z.B. 1,06 μm und 10,6 μm), Infrarot (IR) sowie RADAR (z.B. I/J-Band und mmW) arbeiten.

Mit Hilfe elektronischer Verfahren (z.B. Filterverfahren) und mathematischer Algorithmen (z.B. Mustererkennung) sind diese modernen Flugkörper in der Lage, anhand von spektralen, zeitlichen, kinematischen und räumlichen Unterscheidungsmerkmalen echte Seeziele (z.B. Schiffe, Bohrtürme,...) von Falschzielen zu unterscheiden.

Um mittels eines Täuschkörpersystems die Vielzahl unterschiedlicher Flugkörper in unterschiedlichen Bedrohungssituationen abwehren zu können ist es zwingend notwendig, auf jede Bedrohungssituation individuell angepasste, exakt platzierte Täuschkörpermuster erzeugen zu können. Die spezifische Bedrohungssituation ist hierbei durch folgende Parameter gegeben definiert:

- Flugkörpertyp (u.a. Sensortyp, Zielverfolgungsalgorithmus, usw.)
- Anflugrichtung des Flugkörper
- Anfluggeschwindigkeit des Flugkörper
- Entfernung des Flugkörpers
- Fahrtgeschwindigkeit des Schiffes
- Schiffstyp (Geometrie)
- Schiffssignatur (Radar, Infrarot)
- Schiffskurs
- Windrichtung
- Windgeschwindigkeit

Die Figuren 3 bis 7 zeigen beispielhaft einige zur Flugkörperabwehr benötigten, zeitlich und räumlich gestaffelten Täuschkörpermuster die aus
5 einzelnen Täuschkörper (als Kreise/Kugeln dargestellt) zusammengesetzt sind, welche in einer Datenbank des Computers abgelegt sind und welche auf den jeweiligen Flugkörpertyp und die zugehörige Angriffsstruktur abgestimmt sind. Fig. 3 zeigt ein Täuschkörpermuster, welches sandwichartig die Flanken eines Schiffes auf beiden Seiten vor anfliegenden
10 Flugkörpern schützen kann. Das Täuschkörpermuster ist dabei in Draufsicht gezeigt.

Fig. 4 zeigt in Draufsicht ein schirmartiges Täuschkörpermuster, welches beispielsweise zur Abwehr von Frontal- und schrägfrontalen Attacken
15 geeignet ist.

In Fig. 5 ist in Seitenansicht ein Täuschkörpermuster in Form eines Turmes zur Abwehr von frontalanfliegenden Lenksuchflugkörpern gezeigt.

20 Fig. 6 zeigt in schematischer Darstellung eine Seitenansicht einer Tarnwand, welche ebenfalls zum Flankenschutz dient.

In Fig. 7 ist eine Seitenansicht eines Täuschkörpermusters gezeigt, welches zur Abwehr von Angriffen von oben, sogenannten Topattacken, dient.

25 Erfindungsgemäß wird ein Täuschkörpersystem beschrieben, welches mittels eines Taktik-Einsatzrechners das für die spezifische Bedrohungssituation zur Flugkörperabwehr optimale Täuschkörpermuster bezüglich der benötigten Anzahl an Täuschkörper (n) und deren räumlichen
30 und zeitlichen Sollkoordinaten (x_n , y_n , z_n , t_n) berechnet und anschließend

mittels einer Täuschkörperwurfanlage die exakte räumliche (x_n , y_n , z_n) und zeitliche (t_n) Positionierung der Täuschkörper realisiert. Mit anderen Worten liegt der Kern der Erfindung darin begründet, dass fast beliebige Muster aus Täuschkörper-Wolken auch unter den Bedingungen einer rauen See gebildet werden können.

Im Flussdiagramm der Fig. 8 sowie den Fig. 9 und 10 ist die Funktionskette bzw. der schematische Aufbau der Anlage dargestellt:

10 Mittels geeigneter Sensorik werden die Winddaten (Windgeschwindigkeit und Windrichtung) sowie die Schiffseigendaten (Geschwindigkeit, Kurs, Nick- und Rollbewegung)) erfasst und an einen zentralen Computer (Fig. 9, Bezugszeichen 2) weitergeleitet.

15 Durch Warnsensoren werden anfliegende Flugkörper erfasst und der jeweilige Flugkörpertyp sowie dessen Anflugrichtung und -entfernung ermittelt. Diese Daten werden ebenfalls an den Zentralcomputer 2 weitergeleitet. In einer Korrelationsdatenbank (threat table) werden die spezifischen und zur Flugkörper-Abwehr relevanten Daten des erfassten Flugkörpertyps abgefragt. Dies sind insbesondere:

- 20
- Flugkörpersensorik (Radar, EO, Infrarot, LASER)
 - Flugkörpergeschwindigkeit
 - Flugkörpersuch- und Trackverfahren
 - Flugkörperfilterverfahren
- 25
- Elektronische Gegenmaßnahmen (ECCM) des Flugkörpers

In Abhängigkeit dieser Flugkörperdaten sowie der Schiffsdaten (Geschwindigkeit, Kurs, Radar-Signatur, Infrarotsignatur)) und Windparameter (Geschwindigkeit und Richtung) wird nun individuell das optimale Täuschkörpermuster hinsichtlich Anzahl der zur Flugkörperabwehr

notwendigen Täuschkörper (n) sowie deren räumliche und zeitliche Sollkoordinaten (x_n , y_n , z_n , t_n) ermittelt (Beispiele siehe Abb. 1...5).

Sollten in der Korrelationsdatenbank keine Daten über den Flugkörper zur Verfügung stehen, wird auf ein generisches Täuschkörpermuster, welches ebenfalls in einer Datenbank für bestimmte Bedrohungssituationen und Flugkörper abgelegt wird (beispielsweise eine „Tarnwand“ gemäß Fig. 6) zurückgegriffen.

Zur Realisierung des vorgegebenen Täuschkörpermusters (Sollwerte) wird erfindungsgemäß eine Vorrichtung verwendet, welche folgende Komponenten aufweist (s. Fig. 9):

- a) Sensorik zur Erfassung der Roll- und Nickbewegung des Schiffes in Bezug auf einen künstlichen Horizont
- b) Computer zur Berechnung der Abschussdaten
- c) Eine 2-achsige, in Azimut und Elevation bewegliche Richteinheit
- d) Eine Abschussplattform mit einer Vielzahl von individuell ansteuerbaren Abschusselementen
- e) Täuschkörpermunitionen, die mit programmierbaren Verzögerungselementen ausgestattet sind, welche über eine Datenschnittstelle von der Abschussplattform aus so programmiert werden, daß die Wirkentfaltung bei Erreichung der Sollkoordinaten (x_n , y_n , z_n) einsetzt.

Zur weiteren Beschreibung wird, der Einfachheit halber das in Fig. 10 dargestellte Täuschkörpermuster (Fig. 10, Bezugszeichen 4)

herangezogen, welches lediglich aus $n=4$ Tauschkörpern zusammengesetzt ist. Die räumlichen (x_n, y_n, z_n) und die zeitlichen Sollkoordinaten (t_n) sind bezüglich der auf dem Schiff installierten Tauschkörperwurfanlage (Fig. 10, Bezugszeichen 2) eindeutig definiert (TK (x_n, y_n, z_n, t_n)).

5

Zur Realisierung des vorgegebenen Tauschkörpermusters (Sollwerte) werden erfindungsgemäß mittels des Computers (Fig. 7, Bezugszeichen 2) folgende Rechenschritte anhand physikalisch-mathematischer Standardverfahren durchgeführt:

- 10
 - Die Berechnung der ballistischen Flugbahnen der Tauschkörpermunitionen (Fig. 8, Bezugszeichen 3) in Abhängigkeit ihres Luftwiderstandes, ihrer Masse (m) und der Abgangsgeschwindigkeit (v_0).
- 15
 - Die Berechnung der notwendigen Abgangswinkel der Tauschkörpermunitionen in Azimut (α_n) und Elevation (ϵ_n), durch die gewährleistet wird, daß die zuvor berechneten ballistischen Flugbahnen die Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n) kreuzen
- 20
 - Die Berechnung der benötigten Flugzeiten der Tauschkörpermunitionen bis zur Erreichung der Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n)
- 25
 - Die Berechnung der notwendigen zeitliche Staffelung (Δt) des Verschusses der einzelnen Tauschkörpermunitionen zur Gewährleistung der richtigen zeitlichen Positionierung (t_n) an den Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n).
- 30
 - Die Berechnung der notwendigen Kompensationswinkel in Azimut ($\Delta\alpha$) und Elevation ($\Delta\epsilon$) zur Kompensation der durch Nick- und

Rollbewegung des Schiffes hervorgerufenen Fehler des Abgangswinkels.

- 5 ▪ Die Berechnung der notwendigen Kompensationswinkel in Azimut ($\Delta\alpha$) und Elevation ($\Delta\epsilon$) zur Kompensation der durch Fahrt und Kurs des Schiffes hervorgerufenen zeitlichen Verschiebungen der Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n, t_n).

10 Die so berechneten Werte werden nun in Maschinenbefehle umgesetzt und damit die in den Fig. 9 und 10 beschriebene Anlage angesteuert. Auf diese Art wird eine exakte und der Bedrohungssituation angepassten Täuschkörperplatzierung und -muster realisiert.

15 Im Folgenden soll ein konkretes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben werden.

Sensor zur Erfassung der Roll- und Nickbewegung (Fig. 9, Bezugszeichen 1)

20 Die Schiffseigenbewegungen, Rollen und Nicken, werden durch eine Kreiselstabiliserungsanlage, vorzugsweise durch ein Inklinometer erfasst.

Computer zur Berechnung der Abschussdaten (Fig. 9, Bezugszeichen 2)

25 Grundsätzlich sind alle gängigen Computer 2 geeignet, vorzugsweise wird jedoch ein mikroprozessorbasierter PC oder eine SPS-Steuerungen eingesetzt.

30 Der Computer berechnet aus den Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n, t_n) der Täuschkörper die zeitliche Staffelung (Δt) und über die gegebene Ballistik

(bei gleicher Abgangsgeschwindigkeit v_0) mittels eines mathematischen Näherungsverfahrens, z.B. 'Runge-Kutta-Verfahren', den Abschußazimut α_n , die Abschüßelelevation ε_n und die benötigte Flugzeit und somit die Wirkentfernung d_n der einzelnen Täuschkörpermunitionen.

5

Die berechneten Daten werden von Steueranlagen, vorzugsweise Servocontrollern in Maschinenbefehle für die beschriebenen, 2-achsigen, in Azimut und Elevation beweglichen Werfer (Fig. 9, Bezugszeichen 3) umgewandelt und übertragen.

10

Der in zwei Achsen bewegliche Werfer ist mittels elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Richtantrieben realisiert. Vorzugsweise wird ein elektrischer Antrieb verwendet, der entweder direkt auf die Abschussplattform wirkt oder vorzugsweise indirekt über ein Getriebe die

15

Bewegung auf die Abschussplattform überträgt. Die Stärke der Antriebe für die Azimutrichtbewegung und die Elevationsrichtbewegung ist an die zu bewegendenden Gewichte und Momente angepasst. Um eine adäquate Reaktionsgeschwindigkeit erreichen zu können und um die Schiffseigenbewegungen ausgleichen zu können, sind die Antriebe so ausgelegt, dass sowohl für die Azimutrichtbewegung als auch für die Elevationsrichtbewegung eine Winkelgeschwindigkeit von mehr als $50^\circ/\text{s}$, bzw. eine Winkelbeschleunigung mehr als $50^\circ/\text{s}^2$ (positive und negative Beschleunigung) erreicht wird.

20

25 Der Richtbereich ist derart ausgelegt, dass unter Einbeziehung der Gegebenheiten der Abschussplattform eine Schussrichtung in Azimut von 0° bis 360° und in Elevation eine Schussrichtung von 0° bis 90° erreicht wird. Programmierbare Abschussbegrenzungen sind realisiert, so dass ein Abfeuern der Täuschkörpermunition in Richtung der Aufbauten des Schiffes

verhindert werden sollte. Aus Sicherheitsgründen werden vorzugsweise Programmspeicher auf EPROM-Basis eingesetzt.

5 Eine Abschussplattform mit einer Vielzahl von individuell ansteuerbaren Abschusselementen (Fig. 9, Bezugszeichen 4)

Die Abschussplattform ist derart ausgelegt, dass der Verschuss von mindestens 20 einzelnen Täuschkörpern möglich ist. Vorzugsweise ist jede Täuschkörpermunition einzeln verschießbar. Zusätzlich ist realisiert, dass über die Abschussplattform die Programmierung der Flugzeit der Täuschkörpermunitionen bis zur gewünschten Wirkdistanz erfolgt. Die Schnittstelle zur Täuschkörpermunition kann über Kontakte ausgeführt sein, ist jedoch vorzugsweise durch eine induktive Schnittstelle realisiert, um Korrosionseinflüsse auf die Datenübertragung zu verhindern.

15

Täuschkörpermunitionen mit programmierbaren Verzögerungselementen welche über eine Datenschnittstelle von der Abschussplattform aus programmiert werden können (Fig. 9, Bezugszeichen 5)

20

Die Täuschkörpermunitionen sind derart ausgelegt, so dass alle dieselbe Abgangsgeschwindigkeit (v_0) aufweisen. Dies ist notwendig, um die richtige und exakte Platzierung der Täuschkörper auf Basis der ballistischen Berechnungen des Computers zu gewährleisten. Die maximale Flugweite beträgt vorzugsweise mindestens 100 m. Die v_0 ist entsprechend dem Munitionsgewicht, dem Luftwiderstandsbeiwert (c_w) und der Stirnfläche (A) ausgelegt.

25

Die Täuschkörpermunitionen weisen jeweils ein programmierbares Verzögerungselement auf, so dass die Flugzeiten bis zur Wirkentfaltung an den Sollkoordinaten (x_n , y_n , z_n) variabel sind und unmittelbar vor dem

30

Abschuss über die Abschussplattform programmiert werden können. Die Schnittstellen zur Abschussplattform sind vorzugsweise induktiv, d.h. jeweils über ein Spulensystem ausgeführt.

Patentansprüche

5 1. Verfahren zum Schützen von Schiffen vor
 endphasengelenkten Flugkörpern mit
 Zieldatenanalysesystem, wobei

(1) der sich in Richtung des zu schützenden Schiffes bewegendes Flugkörper durch geeignete Sensoren erfaßt, lokalisiert und seine voraussichtliche Flugbahn mittels eines Computers berechnet wird;

(2) die Art der von dem Flugkörper durchgeführten Zieldatenanalyse mittels geeigneter Sensoren und Algorithmen erfaßt wird und der Flugkörper hinsichtlich seiner Art der Zieldatenanalyse klassifiziert wird;

(3) die aktuelle Windgeschwindigkeit und Windrichtung mittels Windmeßsensoren kontinuierlich erfaßt wird;

(4) die Schiffseigendaten:
 Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und
 Nickbewegungen, mittels Bewegungs- und/oder
 Navigationssensoren kontinuierlich erfaßt werden;

(5) die erfaßten Daten aus (1) bis (4) an einen
Feuerleitreehner mittels Datenschnittstellen
übermittelt werden;

5

(6) wenigstens ein richtbarer Täuschkörperwerfer mittels des Feuerleitrechners angesteuert wird und der Verschuß von Täuschkörpermunitionen eingeleitet wird, wobei der Feuerleitrechner aufgrund der ausgewerteten Sensordaten das Ausbringen der Täuschkörper hinsichtlich:

10

- Art des Munitionstyps;
 - Anzahl der unterschiedlichen Munitionstypen;
 - des zeitlichen Verschußabstandes zwischen aufeinanderfolgenden Munitionen;
 - der Abfeuerrichtung in Azimut und Elevation, einer jeden Munition, einschließlich des Ausgleichs von Roll- und Nickbewegungen des Schiffes;
 - der Verzögerungszeit der Munitionen vom Abschuß bis zur Aktivierung der Wirkladung und somit die Entfernung der Täuschkörperwirkung;
- steuert; und

15

20

25

(7) der Feuerleitrechner einen optimalen Schiffskurs und eine optimale Schiffsfahrt zur Unterstützung der Trennung des Feuerleitrechner-gestützt ausgegebenen Täuschkörperge-bildes vom zu schützenden Schiff berechnet; wobei

30

(8) als Windmeßsensoren die schiffseigene Windmeßanlage verwendet wird; und wobei

5

(9) die Schiffseigendaten durch die Navigationsanlage und die Kreiselstabilisierungsanlage des zu schützenden Schiffes oder mittels separater Beschleunigungssensoren, insbesondere Nick-, Roll- oder Gyrosensoren, erfaßt werden,

dadurch gekennzeichnet, daß

10

(10) in Abhängigkeit von dem erkannten Flugkörper und der Angriffsstruktur ein bestimmtes Täuschkörpermuster erzeugt wird, wobei das geeignete Täuschkörpermuster für die jeweilige Bedrohungsart, gekennzeichnet durch Flugkörpertyp und Anflugsverhalten in einer Datenbank abgelegt ist und vom Feuerleitrechner nach Erkennen des Flugkörpertyps und der Angriffsstruktur abgerufen wird, um ein entsprechendes Täuschkörpermuster aufzubauen.

15

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erfassung RF und/oder IR und/oder UV-Sensoren verwendet werden, vorzugsweise schiffseigene Aufklärungsradare.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Datenschnittstellen standardisierte Schnittstellen, insbesondere NTDS, RS232, RS422, ETHERNET, IR, BLUETOOTH-Schnittstellen verwendet werden.

30

- 5 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Täuschkörper-Munitionen, solche mit RF-, IR-, und kombinierter RF/IR - Wirkmassen sowie entfaltbare, schwebende Radiofrequenz-, insbesondere Radarreflektoren (Airborne Radar Reflectors) verwendet werden.
- 10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Feuerleitrechner ein Personal Computer, eine Microcontroller-Steuerung oder eine SPS-Steuerung verwendet wird, wobei der Feuerleitrechner die ermittelten Daten zum Ausbringen des Täuschkörpergebildes über eine standardisierte Datenschnittstelle, insbesondere über einen CAN-Bus (Controller Area Network Bus) an die Täuschkörperwerfer übermittelt.
- 15 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß entfaltbare Täuschkörper verwendet werden, wobei die zusammengefalteten Täuschkörper von dem Täuschkörperwerfer verschossen während des Schusses mittels Gasen entfaltet werden.
- 20 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Täuschkörper ein Radiofrequenzreflektor, insbesondere ein Radarreflektor, bevorzugt ein Winkelreflektor, vorzugsweise ein Radarreflektor mit acht dreiflächigen Winkelreflektoren (tri-hedrals),
- 25 besonders bevorzugt ein Corner-Reflektor;
- 30

vorzugsweise in Form von Netzen oder Folien,
verwendet wird.

5

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Täuschkörper durch Aufblasen mit heißen Gasen entfaltet wird.

10

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Täuschkörper mittels pyrotechnischen Gasgeneratoren, insbesondere Airbag-Gasgeneratoren, aufgeblasen wird.

15

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Täuschkörpermuster ausgewählt wird aus den folgenden geometrischen Gebilden: Sandwich; Schirm; Turm; vertikale Tarnwand (Side-Attack-Schutz); horizontale Tarnwand (Top-Attack-Schutz).

20

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Täuschkörpermunition mit programmierbaren Verzögerungselementen verwendet wird.

25

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche, für ein bestimmtes Täuschkörpermuster verwendete Täuschkörpermunitionen derart ausgebildet sind, dass sie dieselben Abgangsgeschwindigkeiten (v_0) aufweisen.

30

13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß den Ansprüchen 1 bis 12, mit:

wenigstens einem Computer;

5

Sensoren zur Erfassung von sich einem zu schützenden Schiff nähernden endphasengelenkten Flugkörpern, die ein Zieldatenanalysesystem zur Unterscheidung von Echt- und Falschziel aufweisen;

10

Sensoren zur Erfassung der Anflugsrichtung, Entfernung und Geschwindigkeit der Flugkörper;

15

einer Windmeßeinrichtung für Windgeschwindigkeit und Windrichtung;

20

Bewegungs- und/oder Navigationssensoren zur Erfassung der Schiffseigenen Daten: Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegungen;

25

wenigstens einem Feuerleitrechner, wobei insbesondere Feuerleitrechner und Computer eine Einheit bilden; und wobei der Feuerleitrechner mit den Sensoren über Datenschnittstellen kommuniziert;

30

wenigstens einem auf dem Schiff angeordneten in Azimut und Elevation richtbaren Täuschkörperwerfer, der mit Täuschkörpermunitionen bestückt ist, wobei die Munitionstypen RF, IR, und kombinierte RF/IR-

Munitionen sowie entfaltbare Cornerreflektoren umfassen,

dadurch gekennzeichnet, dass

5

der Computer eine Datenbank aufweist, in welcher geeignete Täuschkörpermuster für den jeweiligen Flugkörpertyp und die jeweilige Angriffsstruktur abgelegt sind, welche es ermöglichen, in Abhängigkeit von dem erkannten Flugkörper und der Angriffsstruktur ein bestimmtes Täuschkörpermuster zu erzeugen, um ein Schiff wirksam vor der erkannten Bedrohung zu schützen.

15

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Täuschkörperwerfer folgende Komponenten aufweist:

- eine Abfeuerplattform als Träger der einzelnen Täuschkörpermunitionen;
- eine elektrische Abfeuereinrichtung welche die einzelnen Täuschkörpermunitionen abfeuert,
- einen Elevationsantrieb zur Höhenbewegung der Abfeuerplattform,
- einen Azimutantrieb zur Seitenbewegung der Abfeuerplattform,
- eine Basisplattform zur Aufnahme der Antriebe,
- Schockdämpfer an der Basisplattform zur Dämpfung von rapiden Schiffsbewegungen, insbesondere aufgrund von Minenspreng-schocks;
- STEALTH-Verkleidungen zur Verminderung der Eigensignatur im RF- und IR-Bereich, vorzugsweise

20

25

30

ausgebildet aus schräggestellten Metall- oder Kohlefaserflächen;

- eine geeignete Schnittstelle, welche die Verzögerungszeit der Täuschkörpermunition(en) vom Abschuß bis zur Aktivierung der Wirkladung unmittelbar vor dem Abschuß vom Täuschkörperwerfer an die Täuschkörpermunition(en) überträgt, vorzugsweise ausgebildet als elektrische Steckverbindung oder als induktive Verbindung über zwei korrespondierende Spulen.

5

10

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Täuschkörpermunitionen integrierte, elektronische, mittels des Feuerleitrechners frei programmierbare Verzögerungselemente aufweisen.

15

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Täuschkörperwerfer mittels elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Richtantrieben versehen sind, wobei die Winkelbeschleunigung in azimuthaler Richtung und in Elevationsrichtung wenigstens $50^\circ/\text{s}^2$ beträgt.

20

Zusammenfassung

Verfahren und Vorrichtung zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit Zieldatenanalysesystem sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, wobei der sich in Richtung des zu schützenden Schiffes bewegendes Flugkörper durch geeignete Sensoren erfaßt, lokalisiert und seine voraussichtliche Flugbahn mittels eines Computers berechnet wird; die Art der von dem Flugkörper durchgeführten Zieldatenanalyse und seine Angriffsstruktur mittels geeigneter Sensoren erfaßt wird und der Flugkörper hinsichtlich seiner Art der Zieldatenanalyse klassifiziert wird; die aktuelle Windgeschwindigkeit und Windrichtung mittels Windmeßsensoren kontinuierlich erfaßt wird; die Schiffseigendaten: Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegungen, mittels Bewegungs- und/oder Navigationssensoren kontinuierlich erfaßt werden; die ermittelten Sensordaten an einen Feuerleitrechner übermittelt werden, der wenigstens einen Täuschkörperwerfer ansteuert und unter Berücksichtigung aller erfaßten Daten ein auf Flugkörper und Angriffsstruktur abgestimmtes wirksames Täuschkörpermuster erzeugt.

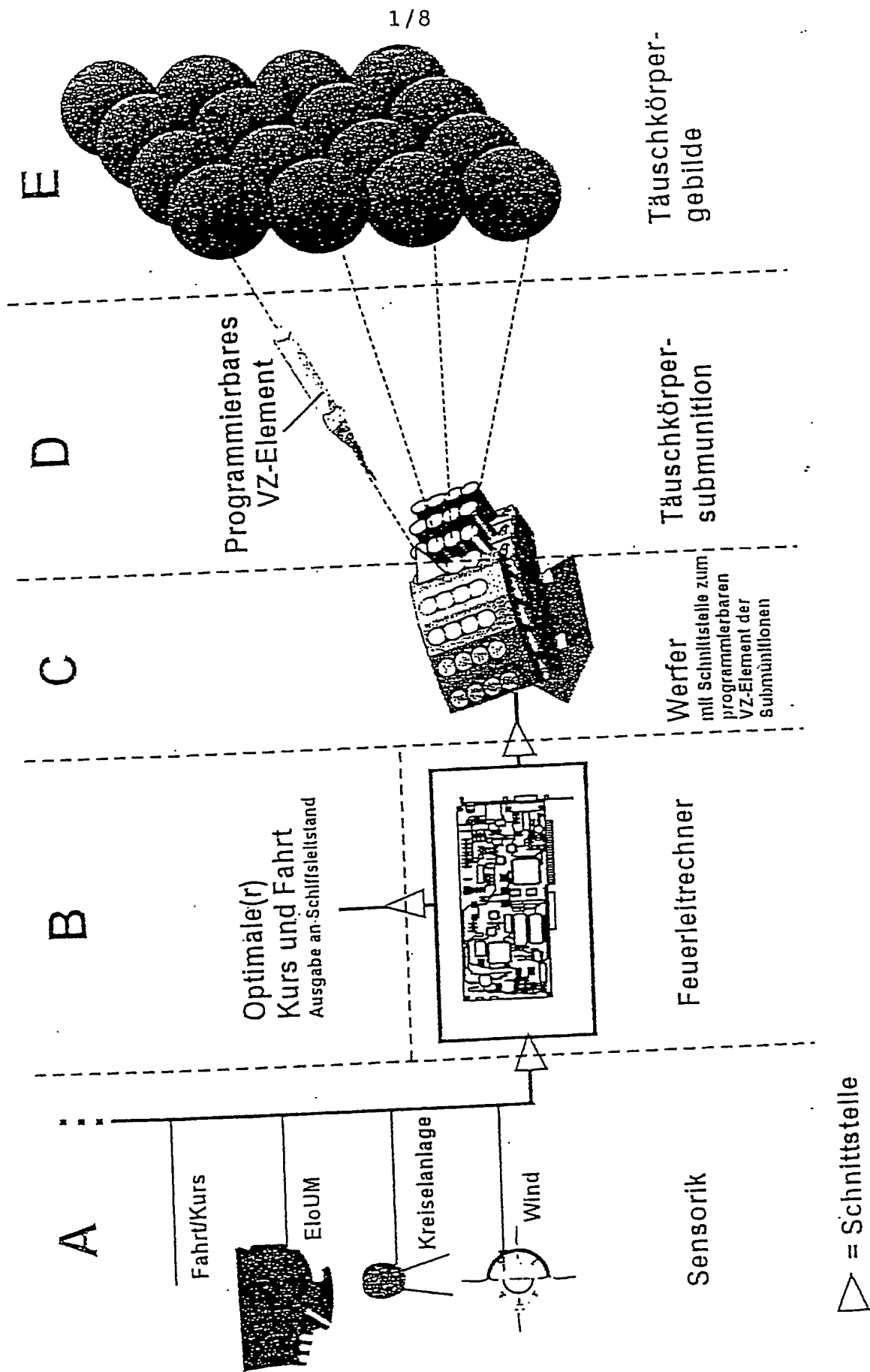
15

20

25

(Fig. 10)

Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

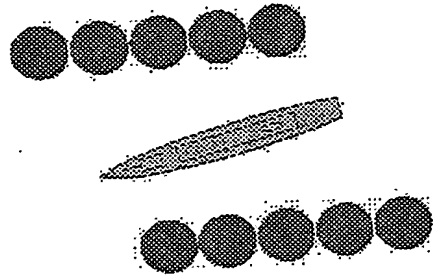


Fig. 3

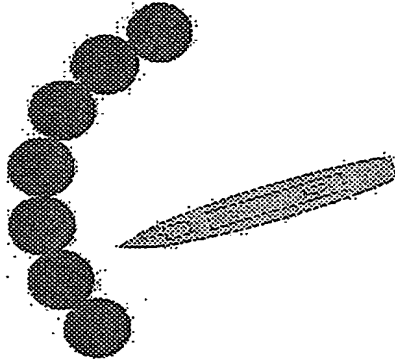


Fig. 4

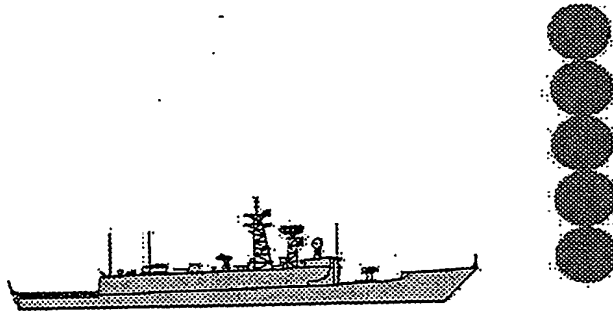


Fig. 5

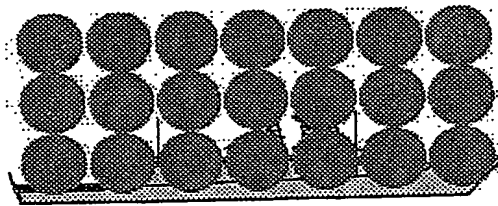


Fig. 6

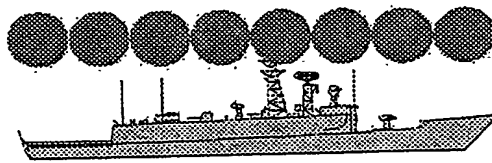


Fig. 7

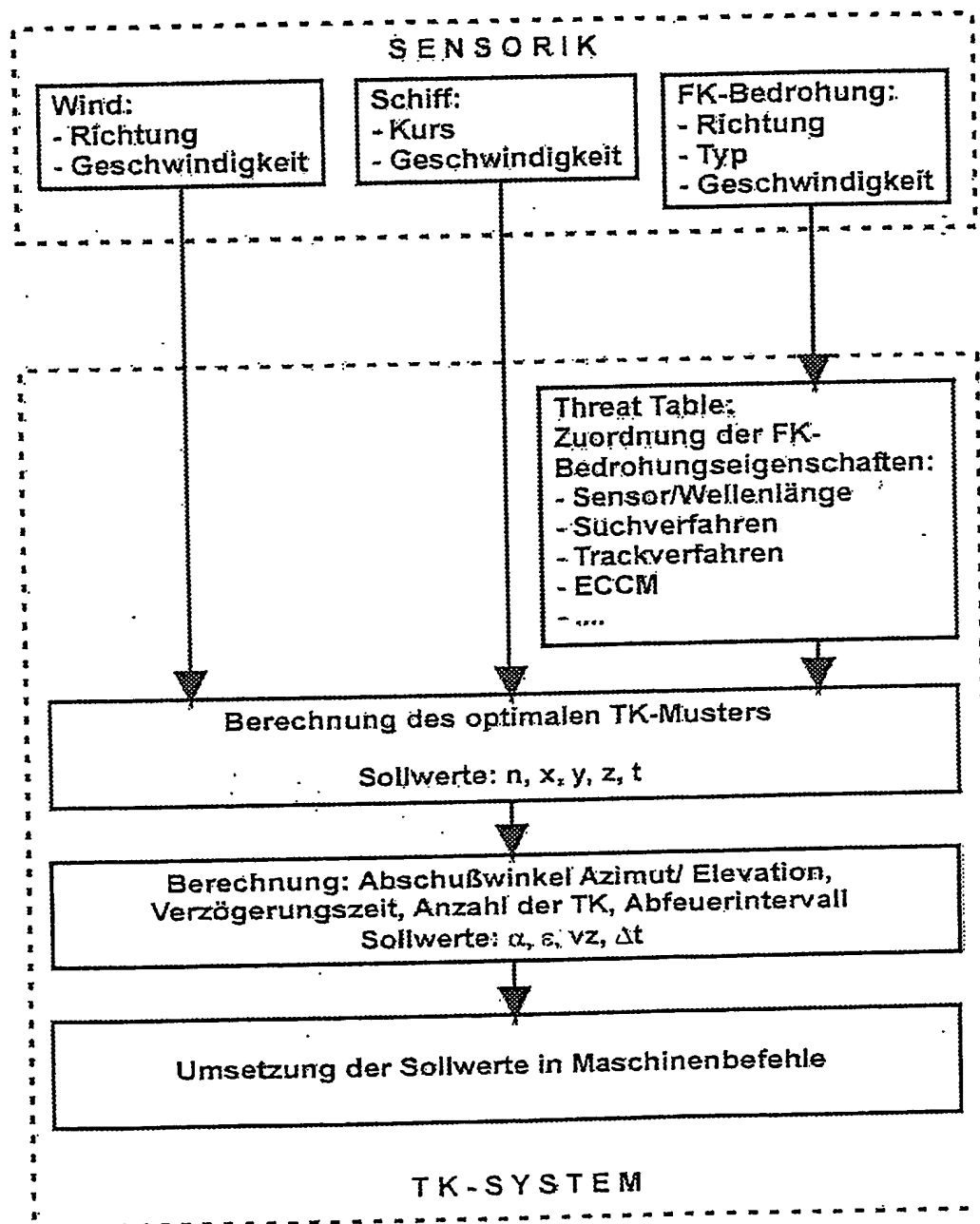


Fig. 8

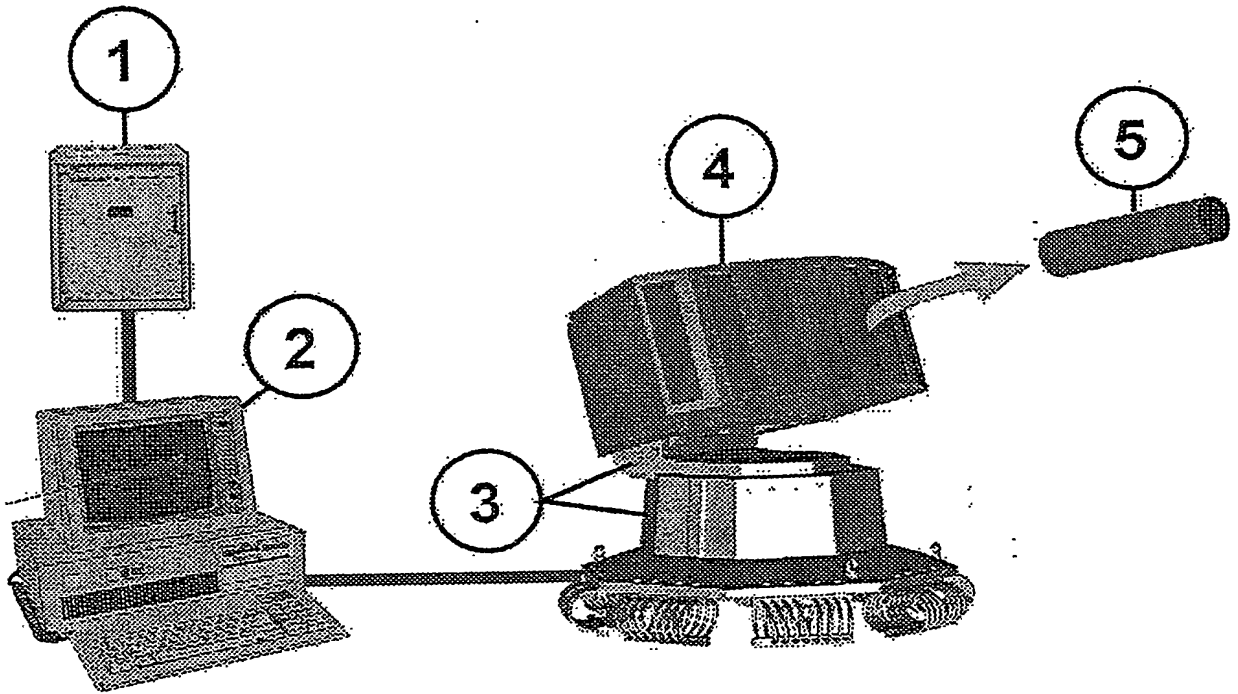


Fig. 9

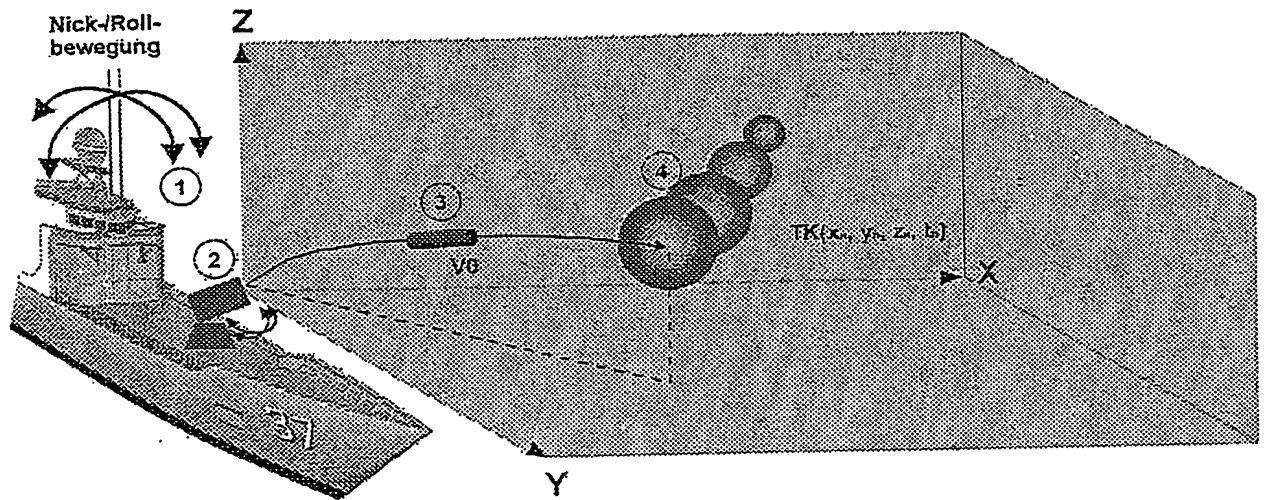


Fig. 10